

Simulasi Perencanaan Produksi Jangka Panjang Menggunakan SAP-ERP

Mohammad Syarwani ¹

Dedi Dharmawan ²

Mohammad Okki Hardian ³

^{1,2} Jurusan Teknik Industri Universitas Pasundan

³ Jurusan Teknik Industri Universitas Gunadarma

¹ syarwani@yahoo.com

ABSTRAK

Tulisan ini membahas algoritma perencanaan jangka panjang yang dipergunakan dalam SAP-ERP dibandingkan dengan perhitungan secara manual. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan simulasi menggunakan sub modul Long Term Planning dalam SAP-ERP versi ECC 6.0. Perencanaan jangka panjang yang dihitung adalah kebutuhan material (Material Requirement Planning) dan kebutuhan kapasitas (Capacity Requirement Planning). Perhitungan manual sebagai analisis pembandingan menggunakan metode MRP versi Orlicky dan metode CRP berdasarkan rumus Fogarty. Hasil simulasi kebutuhan material menunjukkan perbedaan. Penyebab perbedaan adalah perbedaan dalam periode perencanaan, penentuan lead time produksi, dan proses perencanaan gabungan (pegging). Hasil simulasi kebutuhan kapasitas juga menunjukkan perbedaan antara SAP dengan cara manual. Perbedaan tersebut disebabkan oleh kesalahan dalam pemrograman SAP dan perbedaan cara penghitungan waktu proses. Secara umum algoritma yang dipergunakan oleh SAP adalah sama dengan algoritma dan rumus teoritis. Perencanaan jangka panjang menggunakan SAP memiliki kelebihan dibanding cara manual dalam hal akurasi dan fleksibilitas. Ini akibat sifat SAP sebagai sistem informasi perusahaan yang terintegrasi dan real-time. Kesalahan dalam hal kode pemrograman dan kesulitan dalam pengoperasian seharusnya tidak menyurutkan perusahaan dalam memanfaatkan SAP dalam aktivitas perencanaan produksi jangka panjangnya.

Kata kunci: SAP, ERP, perencanaan jangka panjang, simulasi, MRP, CRP

ABSTRACT

This paper discusses the long term planning algorithm in SAP-ERP compares to that of manual procedure. The method is by conducting simulation on Long Term Planning sub-module on SAP-ERP version ECC 6.0. The long term planning includes calculation of Material Requirement Planning (MRP) and Capacity Requirement Planning (CRP). The manual analysis is using Orlicky's MRP version and Fogarty's CRP formula. The simulation results show significant differences between SAP and manual calculation on both MRP and CRP. The causes in MRP difference are in planning time bucket, determination of production lead time, and material pegging. In CRP, the causes are programming error in SAP and difference in run time calculation method. Generally, long term planning algorithms installed in SAP are the same as theoretical algorithm and formula. Long term planning using SAP offers benefit in terms of planning accuracy and flexibility. This is due to SAP's nature as integrated and real-time enterprise information system. Programming bugs and operational difficulties should not deterred manufacturing companies to utilize SAP-ERP LTP module in their production planning activity.

Keywords: SAP, ERP, long term planning, simulation, MRP, CRP

PENDAHULUAN

Perencanaan jangka panjang merupakan salah satu tugas yang paling menantang yang harus dihadapi oleh setiap eksekutif perusahaan yang berkecimpung dalam dunia bisnis modern sekarang ini. Persaingan yang semakin ketat menuntut setiap perusahaan memiliki perencanaan jangka panjang yang matang, minimal untuk 3-5 tahun ke depan. Kesulitan utama perencanaan ini adalah melakukan peramalan atas apa yang akan terjadi di pasar dalam waktu yang lama. Beberapa perusahaan hanya melakukan ekstrapolasi hasil data penjualan masa lalu mereka. Hal itu tidak cukup. Mietzner dan Reger (2005) mengatakan bahwa dewasa ini perusahaan memerlukan membuat beberapa kemungkinan kejadian di masa yang akan datang. Alasan utamanya adalah, karena masa depan tidak mungkin diketahui sebelum terjadi, perencanaan jangka panjang perlu mempertimbangkan berbagai skenario kejadian yang akan datang. Bradfield dkk (2005) menyebut perencanaan ini sebagai perencanaan berbasis skenario (*scenario planning*). Perencanaan berbasis skenario pada prakteknya tidak mungkin dilakukan tanpa bantuan perangkat lunak yang canggih yang mampu mengintegrasikan seluruh data-data dalam perusahaan sehingga mampu menghasilkan perencanaan yang benar-benar baik.

SAP (*Systemanalyse und Programmentwicklung/System Analysis and Program Development*) adalah salah satu perusahaan penyedia perangkat lunak bisnis manajemen ternama di dunia. SAP memiliki produk utama SAP-ERP ECC 6.0 yang merupakan perangkat lunak berjenis ERP (*Enterprise Resources Planning*). Kelebihan SAP-ERP adalah terintegrasinya data di dalam perusahaan sehingga kualitas informasi akan lebih terjaga. Demikian pula berbagai proses bisnis rutin dapat dikerjakan dengan lebih efisien. Berbagai kelebihan tersebut membuat banyak perusahaan membeli SAP-ERP dan menggunakannya sebagai tulang punggung sistem informasi di perusahaan. Salah satu modul dalam SAP-ERP adalah modul Long Term Planning (LTP) yang berfungsi menjalankan perencanaan jangka panjang secara

simulasi. Leu dan Huang (2009) berkata bahwa salah satu kelebihan SAP adalah sebagai pendukung keputusan dalam operasional bisnis dalam jangka panjang. Alasannya adalah karena SAP-ERP mampu menggabungkan aktivitas perencanaan-peramalan penjualan, penjadwalan produksi, perencanaan kapasitas, dan perencanaan kebutuhan material dalam jaringan data yang terintegrasi. Kelebihan dari perencanaan jangka panjang dalam SAP-ERP adalah dapat dilakukan tanpa mengganggu perencanaan operasional aktual, di samping kemampuan untuk membuat berbagai skenario.

Meski demikian, dalam pengamatan tidak banyak perusahaan yang mengadopsi SAP-ERP menggunakan sub-modul LTP untuk membuat perencanaan jangka panjang. Perusahaan masih menggunakan cara lama sebagaimana disebut di awal, yaitu dengan ekstrapolasi data historis. Dugaan sementara adalah bahwa perusahaan belum menggunakan sub-modul LTP karena belum mengenal kehandalan fungsi tersebut. Perusahaan juga meninggalkan perencanaan jangka panjang karena belum mengetahui kemampuan sub-modul LTP dalam melakukan perencanaan berbasis skenario.

Tulisan ini mencoba mengenalkan fungsi sub-modul LTP dan berbagai fitur yang dimilikinya. Tulisan ini berusaha membuktikan kehandalan algoritma perhitungan di balik SAP-ERP dalam perencanaan jangka panjang dibandingkan dengan perhitungan perencanaan secara manual. Dalam penelitian ini akan dilakukan simulasi perhitungan perencanaan untuk mengetahui akurasi perhitungan menggunakan SAP-ERP sekaligus mempelajari mekanisme perencanaan menggunakan sub-modul LTP tersebut. Simulasi dalam penelitian ini difokuskan pada perencanaan kebutuhan material dan perencanaan kapasitas yang dihasilkan dari perencanaan jangka panjang tersebut.

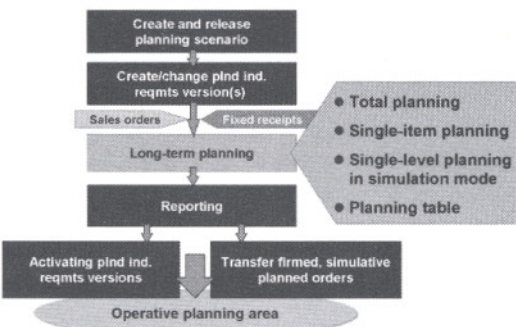
METODE PENELITIAN

Metode pemecahan masalah yang digunakan adalah melakukan proses simulasi menggunakan sub modul *Long Term Planning* dalam SAP-ERP versi ECC 6.0. Data

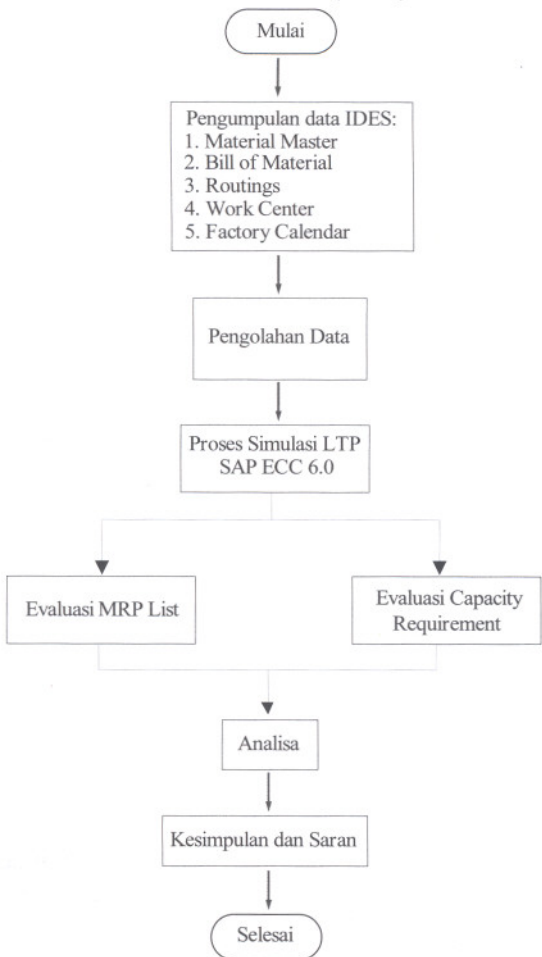
yang sebagai masukan proses perencanaan berasal dari data demo SAP, yaitu IDES (*Internet Demonstration and Evaluating System*). IDES merupakan representasi dari sebuah model perusahaan. IDES terdiri dari beberapa kelompok internasional dengan beberapa anak perusahaan di berbagai negara. IDES berisi data aplikasi untuk berbagai skenario bisnis yang dapat dijalankan di sistem SAP. Bisnis proses dalam sistem IDES diran-

cang untuk mencerminkan kebutuhan nyata kehidupan bisnis dan memiliki akses ke banyak karakteristik realistik.

Perencanaan jangka panjang di dalam SAP ECC 6.0 pertama menghitung kebutuhan material (*Material Requirement Planning*). Selanjutnya dihitung kebutuhan kapasitas, proyeksi biaya produksi pada *cost center*. Perencanaan yang disimulasikan meliputi pembuatan rencana kebutuhan independen



Gambar 1. Proses Perencanaan Jangka Panjang SAP-ERP
Sumber: SAP AG (2004)



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

(*Planned Independent Requirement*) dan perintah penjualan (*Sales Order*). Proses simulasi juga dilakukan untuk berbagai versi perencanaan jangka panjang. Setiap versi simulasi tidak saling terkait. Proses simulasi perencanaan jangka panjang di SAP ECC terlihat pada Gambar 1. Data yang dibutuhkan untuk menjalankan proses simulasi termasuk *Material Master*, yaitu berisi detail dari informasi suatu bahan/material tersebut; *Bill of Material*; *routing*; *work center*; dan kalender pabrik. Setelah dilakukan simulasi, hasil dari simulasi tersebut dipergunakan untuk melakukan evaluasi kebutuhan material dan perencanaan kebutuhan kapasitas. Hasil dari perencanaan kebutuhan material dan kebutuhan kapasitas ini kemudian dibandingkan dengan perhitungan secara manual. Alur pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini lebih jelas terlihat dalam bentuk bagan alir sebagaimana terlihat pada Gambar 2.

Perencanaan jangka panjang dalam penelitian ini dibatasi untuk dua jenis produk, yaitu *Pump Precision 100* dengan kode produk T-F125 dan *Pump cast steel* IDESNORM 170-230 dengan kode produk P-109. Kedua produk tersebut masih dalam satu famili produk yaitu *Pump* yang merupakan produk utama dari perusahaan IDES AG. Sengaja dipilih produk yang masih dalam satu famili karena memudahkan dalam perencanaan agregat. Penelitian ini juga membatasi perencanaan jangka panjang dalam horison waktu 12 bulan untuk memudahkan perhitungan. Perhitungan manual dalam perencanaan jangka panjang sebagai analisis pembandingan menggunakan metode MRP (*Material Requirement Planning*) versi Joseph Orlicky dan metode CRP (*Capacity Requirement Planning*) berdasarkan rumus Fogarty (1991).

Peramalan permintaan dibuat untuk dua skenario sehingga bisa dibandingkan. Skenario 1 menggambarkan permintaan dalam keadaan normal, sedangkan Skenario 2 menggambarkan kondisi dimana permintaan berada dalam kondisi ekstrim dimana terjadi peningkatan permintaan sebesar dua kali lipat dari periode sebelumnya.

Langkah pengerjaan MRP menurut Orlicky (Plossl, 1994) adalah melalui tahapan

Netting atau penentuan kebutuhan bersih, *Lotting* atau penentuan ukuran lot pemesanan yang memberikan total biaya persediaan minimal, *Offsetting* atau penetapan waktu pemesanan, dan *Exploding* atau penentuan jumlah permintaan pada level BOM (*Bill of Material*) di bawahnya. Banyak model ukuran lot yang sudah dikembangkan untuk sistem MRP, seperti *Lot for Lot* (LFL), *Part Period Balance* (PPB), *Silver Meal*, *Wagner Within*, dan lain-lain. Penelitian ini menggunakan model *Lot for Lot* sesuai dengan yang digunakan pada perusahaan IDES AG.

PEMBAHASAN

Langkah awal pembahasan adalah mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menjalankan proses simulasi. Tabel 1 dan Tabel 3 menunjukkan Struktur Produk atau *Bill of Material* dan *routing* produksi dari produk P-109, sementara Tabel 2 dan Tabel 4 menunjukkan Struktur Produk atau *Bill of Material* (BOM) dan *routing* produksi dari produk T-F125. Dua data ini, BOM dan *routing*, adalah masukan yang paling penting dari semua aktivitas perencanaan produksi.

Tabel 5 memperlihatkan kalender pabrik dan permintaan agregat. Kalender pabrik dipergunakan untuk menghitung kapasitas *work center*. Kalender pabrik tersebut menunjukkan adanya variasi jumlah hari kerja pada setiap periode atau bulannya. Kapasitas *work center* dihitung menggunakan Persamaan 1. Simulasi perencanaan ini menggunakan asumsi jam kerja per hari adalah tujuh jam. Kapasitas *work center* digunakan pada saat perencanaan kapasitas.

$$C = HK \times JK \times JP \dots \dots \dots (1)$$

dimana

C = Kapasitas *work center*

HK = Hari kerja per periode

JK = Jam kerja per hari

JP = Jumlah pekerja dalam *work center*, atau jumlah mesin jika tidak ada pekerja.

Permintaan agregat menyatakan besarnya permintaan terhadap keseluruhan produk, atau dalam kasus simulasi ini adalah gabungan produk P-109 dan T-F125. Sebelum dapat dipergunakan untuk membuat perencanaan jangka panjang, harus dilakukan

Tabel 1. Struktur Produk P-109

Tingkat BOM	Kode	Deskripsi Material	Kuantitas	Tipe
0	P-109	Pump Cast Steel	1 buah	Produksi
1	101-100	Casing 101	1 buah	Produksi
2	100-120	Flat gasket	1 buah	Beli
1	100-700	Sheet Metal ST37	0.64 m ²	Beli
1	101-200	Fly Wheel W-101	1 buah	Produksi
2	100-210	Slug for Fly Wheel	1 buah	Beli
1	100-300	Hollow Shaft	1 buah	Produksi
2	100-310	Slug for Shaft	1 buah	Beli
1	101-400	Pressured cover-cast steel	1 buah	Beli
1	100-500	Bearing Case	1 buah	Produksi
2	100-510	Ball Bearing	1 buah	Beli
1	100-600	Support Base	1 buah	Beli

Tabel 2. Struktur Produk T-F125

Tingkat BOM	Kode	Deskripsi Material	Kuantitas	Tipe
0	T-F125	Pump Precision 100	1 buah	Produksi
1	T-B125	Casing	1 buah	Produksi
2	T-T125	Slug for spiral casing	1 buah	Beli
2	T-T225	Flat gasket	1 buah	Beli
2	T-T325	Hexagon head screw M 10	8 buah	Beli
1	T-B225	Fly Wheel	1 buah	Produksi
2	T-T025	Slug for Fly Wheel	1 buah	Beli
1	T-B325	Hollow Shaft	1 buah	Produksi
2	T-T425	Slug for Shaft	1 buah	Beli
1	T-B425	Electronic Turbodrives	1 buah	Produksi
2	T-T525	Casing for Electronic Drive	1 buah	Beli

Tabel 3. Routing Produk P-109

Kode	Deskripsi Work Center	Waktu Baku (jam)
1112	Universal Lathe Maho 2323	1.75
1114	Drill Press	0.22
1410	Assembly III	1.25
1111	Universal Lathe	0.88
1115	Balancing machine	0.10
1720	Production inspection I	0.67
1116	Steel saw	0.33
1117	Annealing furnace	0.50
1310	Pre Assembly I	0.25
1121	Assembly	0.33
1320	Pre Assembly II	0.58
1906	Paint shop	0.30
1904	Final assembly I	0.13
1905	Final assembly II	0.17
1721	Production inspection II	0.17
		7.63

Tabel 4. Routing Produk T-F125

Kode	Deskripsi <i>Work Center</i>	Waktu Baku (jam)
T-A25	Universal Lathe Maho 2323	1.75
T-B25	Drill Press	0.22
T-C25	Assembly III	1.17
T-E25	Final assembly I	0.13
T-F25	Final assembly II	0.17
T-G25	Steel saw	0.33
T-H25	Assembly I	0.88
T-I25	Balancing machine	0.10
T-J25	Annealing furnace	0.50
T-K25	Production inspection I	0.67
T-L25	Paint shop	0.42
T-M25	Pre Assembly I	0.17
T-P25	Production inspection II	0.08
T-V25	Pre Assembly II	0.58
		7.17

Tabel 5. Kalender Pabrik dan Permintaan Agregat

Periode	Hari Kerja	Permintaan Agregat	
		Skenario 1	Skenario 2
1	21	200	200
2	21	220	220
3	21	260	260
4	22	280	280
5	19	280	280
6	20	300	300
7	20	280	400
8	22	250	440
9	23	200	520
10	20	220	560
11	22	280	560
12	19	300	600

terlebih dahulu proses disagregasi permintaan. Proses disagregasi memecah angka permintaan agregat ke masing-masing produk. Disagregasi wajib dilakukan karena perencanaan jangka panjang dilakukan pada level produk individu, bukan agregat. Terlihat pada Tabel 5 kedua skenario permintaan yang akan disimulasikan.

Disagregasi Permintaan

Disagregasi permintaan menggunakan metode perbandingan total waktu baku. Terlihat pada Tabel 3 bahwa total waktu baku

P-109 adalah 7,63 jam, sementara pada Tabel 4 terlihat bahwa total waktu baku T-F125 adalah 7,17 jam. Total waktu baku untuk kedua produk tersebut adalah 7,63 ditambah 7,17 jam, atau 14,80 jam. Perbandingan waktu baku P-109 terhadap total waktu baku adalah 7,63 dibagi 14,80 jam, atau 52%; sementara perbandingan waktu baku T-F125 adalah 7,17 dibagi 14,80 jam, atau 48%. Setelah diketahui komposisi disagregasi ini, dapat dihitung permintaan dari masing-masing produk dengan cara mengalikan permintaan agregat dengan nilai perbandingannya. Hasil perhitungan selengkapnya terlihat pada Ta-

bel 6. Permintaan produk yang terlihat pada Tabel 6 akan dianggap sebagai jadwal induk produksi. Ini karena dalam simulasi ini diasumsikan tidak ada persediaan dan tidak ada permintaan dari sumber lain.

Perhitungan Kebutuhan Material

Strategi perencanaan yang dipilih dalam simulasi adalah perencanaan produksi mengikuti permintaan. Langkah pertama perencanaan jangka panjang menggunakan SAP adalah membuat *Planned Independent Requirement* (PIR). PIR adalah gabungan dari peramalan, order pelanggan, dan permintaan lainnya. Simulasi ini hanya menggunakan data peramalan sebagaimana terlihat pada Tabel 6, oleh karena itu data permintaan pada Tabel 6 tersebut dipergunakan langsung sebagai nilai PIR. Perencanaan jangka panjang dibuat dalam 12 periode ke depan. Hasil perencanaan jangka panjang produk T-F125 menggunakan SAP terlihat pada Tabel 7, sementara perbandingannya menggunakan metode manual terlihat pada Tabel 8. Pembahasan ini hanya menampilkan Skenario 1.

Hasil perbandingan antara Tabel 7 dan Tabel 8 menunjukkan adanya perbedaan. Pola perbedaan yang sama juga nampak pada Skenario 2 maupun perencanaan jangka panjang produk T-F125. Ada beberapa penyebab terjadinya perbedaan ini. Penyebab pertama adalah perbedaan dalam periode perencanaan. Penggunaan periode perencanaan dalam SAP bisa dipilih berdasarkan hari,

minggu, atau bulan sesuai dengan kalender pabrik yang telah ditentukan sebelumnya. Adanya fleksibilitas periode perencanaan ini menyebabkan tabel perencanaan yang dihasilkan SAP lebih detil dibandingkan dengan yang dikerjakan secara manual. Metode manual memiliki keterbatasan karena periode perencanaan tidak bisa fleksibel. Sebagai contoh, pada perencanaan secara manual yang menggunakan periode minggu, waktu selama 3 hari maupun 5 hari dianggap satu minggu, sementara SAP akan menghitung sesuai dengan periode hari meskipun menampilkan tabel perencanaan dalam periode minggu. Jika ini diteruskan ke mekanisme MRP untuk penentuan waktu pemesanan material, maka akan dihasilkan *planned order* yang lebih akurat dari sisi waktu. Ini memberikan potensi penghematan dalam bentuk pengurangan tingkat persediaan, karena rencana dari SAP lebih mendekati konsep *Just-in-Time*.

Penyebab yang kedua adalah perbedaan dalam hal penentuan *lead time*. Algoritma MRP pada SAP merinci *lead time* berdasarkan pada detil waktu setup, proses, dan transfer. Perhitungan waktu proses juga tergantung kepada jumlah yang diproduksi. Ini juga merupakan kelebihan SAP dari sisi akurasi parameter perencanaan. Perencanaan secara manual memiliki keterbatasan karena *lead time* tidak dapat diperinci. *Lead time* pada perencanaan manual juga akan bernilai sama, baik jumlah yang diproduksi sedikit maupun banyak. Dapat disimpulkan bahwa

Tabel 6. Disagregasi Permintaan

Periode	Skenario 1			Skenario 2		
	P-109	T-F125	Agregat	P-109	T-F125	Agregat
1	103	97	200	103	97	200
2	113	107	220	113	107	220
3	134	126	260	134	126	260
4	144	136	280	144	136	280
5	144	136	280	144	136	280
6	155	146	300	155	146	300
7	144	136	280	206	194	400
8	129	121	250	227	213	440
9	103	97	200	268	252	520
10	113	107	220	288	272	560
11	144	136	280	288	272	560
12	155	146	300	309	291	600

MRP menggunakan SAP akan menghasilkan rencana yang lebih akurat.

Penyebab perbedaan yang terakhir adalah dalam hal proses perencanaan gabungan (*pegging*). Ini terjadi untuk satu komponen yang diperlukan oleh dua produk yang berbeda. Dalam simulasi perencanaan ini terjadi pada komponen T-T325 yang dibutuhkan oleh dua produk, yaitu T-F125 dan T-B125. SAP dapat membedakan kebutuhan dari kedua produk sehingga mampu membuat perhitungan kebutuhan material yang lebih akurat sekaligus memberikan informasi mengenai alokasi ke

kedua material tersebut. Hal ini tidak dapat dilakukan pada perhitungan MRP secara manual. MRP manual menjumlahkan kebutuhan dari semua produk kemudian menganggapnya sebagai satu hal yang sama. Padahal, pada kenyataannya kedua produk tersebut membutuhkan T-T325 pada waktu yang berlainan dan dengan *lead time* yang berbeda satu sama lain.

Perencanaan Kapasitas

Hal kedua yang dihitung pada proses

Tabel 7. Perhitungan Kebutuhan Material T-F125 Skenario 1 Menggunakan SAP

Komponen n	Periode												
	PD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PIR T-F125	0	97	107	126	136	136	145	136	121	97	107	13	14
	0	97	107	126	136	136	145	136	121	97	107	6	5
T-B125	97	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	13	14
	97	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	6	5
T-B325	97	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	14	0
T-T425	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	5	0
T-B425	97	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	14	0
	97	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	5	0
T-B225	97	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	14	0
	200	300	200	300	200	200	100	100	200	300	200	5	0
T-T325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T-T125	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0
T-T225	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0
T-T025	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0
T-T525	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0

Tabel 8. Perhitungan Kebutuhan Material Cara Manual T-F125 Skenario 1

Komponen	Periode												1
	PD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	2
T-F125												14	
	97	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	5	0
T-B125	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0
T-B325	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0
T-T425	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0
T-B425	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0
T-B225	107	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0
	200	300	300	300	300	300	200	200	300	300	200		
T-T325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T-T125	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0	0
T-T225	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0	0
T-T025	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0	0
T-T525	126	136	136	145	136	121	97	107	136	145	0	0	0

simulasi ini adalah perencanaan kapasitas. Hasil perencanaan kapasitas produk T-F125 pada skenario 1 menggunakan SAP ditampilkan pada Tabel 9. Perbandingannya, yaitu perencanaan kapasitas produk T-F125 menggunakan cara manual ditunjukkan pada Tabel 10. Tampak pada Tabel 9 dan Tabel 10 bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kedua hasil perencanaan. Apabila pada perencanaan MRP perbedaan yang terjadi menunjukkan kelebihan akurasi perhitungan menggunakan SAP, hasil perencanaan kapasitas menunjukkan hal yang bertolak belakang.

Perbedaan mendasar yang pertama adalah jumlah *work center*. Perencanaan kapasitas SAP hanya menghitung kapasitas pada 10 *work center*, dari yang seharusnya

berjumlah 14. Ini diduga merupakan kesalahan dalam program IDES. Perbaikan dalam kode pemrograman atau kustomisasi program diharapkan dapat menyelesaikan masalah ini.

Perbedaan yang kedua adalah dalam hal besaran kebutuhan kapasitas. Terdapat dua macam perbedaan, yaitu yang memberikan selisih angka besar dan yang berselisih sedikit. Contoh yang berselisih besar antara SAP dan manual adalah *work center* T-L25, sementara contoh yang berselisih sedikit adalah *work center* T-M25. Jenis yang pertama diduga terjadi karena sebab yang sama dengan perbedaan yang pertama, yaitu kesalahan dalam program IDES. Jenis perbedaan yang kedua adalah disebabkan adanya perbedaan cara penghitungan waktu proses antara SAP

Tabel 9. Perencanaan Kapasitas F-T125 Skenario 1 Menggunakan SAP

Periode		Kebutuhan (jam)								
<i>Work Center</i>	T-M25	T-L25	T-F25	T-B25	T-H25	T-I25	T-G25	T-J25	T-K25	T-C25
Jenis	Buruh	Buruh	Buruh	Mesin	Buruh	Mesin	Mesin	Buruh	Buruh	Buruh
1	20.11	18.08	17.83	21.43	190.85	6.35	30.23	68.33	94.58	0
2	24.83	21.25	21.00	22.72	213.74	6.85	24.33	68.33	79.42	0
3	39.22	22.92	22.67	22.72	241.42	6.85	22.83	72.83	79.42	0
4	24.17	22.92	22.67	24.22	149.40	7.30	0	68.33	84.67	0
5	20.11	24.42	24.17	22.72	147.64	6.85	20.33	59.17	79.42	0
6	2.55	22.92	22.67	20.22	161.40	6.10	16.33	1.67	63.67	0
7	20.17	20.42	20.17	0	115.47	0	26.44	63.67	13.50	0
8	16.17	16.42	16.17	34.10	215.70	10.30	38.73	107.33	105.67	0.33
9	23.95	18.08	17.83	22.72	201.95	6.85	0	72.83	86.42	0
10	39.42	22.92	22.67	24.22	146.61	7.30	0	0	84.67	0
11	1.30	24.42	24.17	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 10. Perencanaan Kapasitas Cara Manual F-T125 Skenario 1

Periode		Kebutuhan (jam)												
<i>Work Center</i>	T-M25	T-L25	T-F25	T-B25	T-H25	T-I25	T-G25	T-A25	T-J25	T-K25	T-C25	T-E25	T-P25	T-V25
1	18	44	18	27	222	13	42	441	63	84	294	14	9	62
2	21	52	21	29	240	14	45	475	68	90	316	17	10	73
3	23	56	23	29	240	14	45	475	68	90	316	18	11	79
4	23	56	23	31	257	15	48	508	73	97	339	18	11	79
5	24	61	24	29	240	14	45	475	68	90	316	19	12	85
6	23	56	23	26	214	12	40	424	61	81	282	18	11	79
7	20	50	20	21	171	10	32	339	48	65	226	16	10	71
8	16	40	16	23	188	11	35	373	53	71	249	13	8	56
9	18	44	18	29	240	14	45	475	68	90	316	14	9	62
10	23	56	23	31	257	15	48	508	73	97	339	18	11	79
11	24	61	24	0	0	0	0	0	0	0	0	19	12	85
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

dengan cara manual. SAP menghitung kebutuhan waktu proses secara lebih terperinci untuk tiap *work center*. Di antara perincian dari SAP yang membedakannya dengan perhitungan manual adalah penggolongan *work center* berdasarkan jenisnya, apakah *work center* yang terdiri atas pekerja (buruh) atau *work center* yang terdiri atas mesin. Tabel 9 memperlihatkan hal tersebut. Perbedaan jenis *work center* ini mempengaruhi besarnya waktu *setup* dan waktu proses yang dipergunakan dalam rumus. Adapun rumus yang dipergunakan oleh SAP maupun cara manual adalah sama. Rumus yang diberikan oleh Fogarty dkk (1991) dalam menghitung kebutuhan jam kerja terlihat pada Persamaan 2. Di sini SAP lebih mendekati kepada kenyataan di lapangan, karena pada dasarnya jenis *work center* sangat mempengaruhi cara melakukan *setup* dan proses. Dapat dikatakan bahwa pada kondisi tidak terjadi kesalahan program IDES, SAP kembali memberikan angka perencanaan yang lebih detil dan akurat.

$$\text{Kebutuhan kapasitas} = \text{Waktu } \textit{setup}/\text{lot} + \text{Kuantitas} \times \text{Waktu proses/unit} \dots(2)$$

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa algoritma yang dipergunakan oleh SAP dalam melakukan perencanaan produksi jangka panjang dan perencanaan kapasitas adalah sama dengan algoritma dan rumus yang dipergunakan secara teoritis. Pada prakteknya, menggunakan SAP akan memberikan kelebihan dibandingkan perhitungan dengan cara manual dalam hal akurasi dan fleksibilitas perencanaan. Akurasi dan fleksibilitas ini muncul sebagai akibat sifat dasar dari SAP sebagai sistem informasi perusahaan yang terintegrasi dan *real-time*.

Adanya kesalahan dalam hal kode pemrograman dan kesulitan dalam pengoperasian seharusnya tidak menyurutkan kemajuan perusahaan dalam memanfaatkan SAP dalam aktivitas perencanaan produksinya, terutama perencanaan jangka panjang. Kesalahan dalam pemrograman dapat dihilangkan dengan melakukan tahapan implementasi secara seksama. Kesulitan bagi pegawai

dalam pengoperasian perangkat lunak SAP yang kompleks dapat diatasi dengan banyak melakukan pelatihan.

Simulasi semacam ini dapat dilakukan pada modul ERP yang lain, semacam perhitungan biaya produksi, perencanaan material, dan lain-lain. Tujuannya adalah melakukan validasi dari aplikasi komputer tersebut apakah telah sesuai dengan teori yang telah disusun oleh para pakar. Tujuan berikutnya adalah mengenalkan aplikasi yang dipergunakan dalam industri kepada dunia akademik sehingga akan timbul kesesuaian antara materi dunia pendidikan dengan praktek di dunia industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Bradfield, Ron; Wright, George; Burt, George; Cairns, George; Van Der Heijden, Kees. "The Origins and Evolution of Scenario Techniques in Long Range Business Planning". *Futures Research Quarterly Summer*. Volume 37, pp 795–812. Elsevier. 2005.
- Mietzner, Dana dan Reger, Guido. "Advantages and Disadvantages of Scenario Approaches for Strategic Foresight". *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, Vol. 1, No. 2. Inderscience Enterprises Ltd. 2005.
- Leu, Jun-Der dan Huang, Li-Ting. "Logistics Planning of the IC Manufacturing Industry: A Method Based on the SAP-APO". *Proceedings of 2009 International Conference on Computers & Industrial Engineering*. IEEE. 2009.
- SAP AG. *Planning and Manufacturing Overview*. SCM-130 Handbook. 2004.
- Dhewanto, Wawan dan Falahah. *ERP: Menyelaraskan TI dengan Strategi Bisnis*. Penerbit Informatika. Bandung. 2007.
- Plossl, George. *Orlicky's Material Requirements Planning*. 2nd Edition. McGraw-Hill Professional. New York. 1994.
- Fogarty, Donald W; Blackstone, John H; dan Hoffmann, Thomas R. *Production and Inventory Management*. 2nd edition. South-Western College Publishing. Boston. 1991.